

A TECNOLOGIA DIGITAL NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Msc. Marta Alves da Silva¹
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE
marta@ifce.edu.br

Dra. Maria José Costa dos Santos²
Universidade Federal do Ceará - UFC
profamazze@ufc.br

Dr. Hermínio Borges Neto³
Universidade Federal do Ceará - UFC
herminio@ufc.br

Resumo:

Este trabalho apresenta o relato sobre os passos trilhados no percurso da primeira fase da pesquisa acerca da relação pedagógica entre a prática do professor, o uso de tecnologias e a metodologia Sequência Fedathi. Objetiva-se analisar a relação pedagógica do uso do *software* educativo *Winplot* e a metodologia Sequência Fedathi à prática docente, no Laboratório de Informática Educativa – LIE –, para potencializar o uso da tecnologia digital como suporte pedagógico pelo professor. O estudo está sendo realizado com um professor da disciplina de matemática que atua numa instituição pública de ensino. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, caracterizada como estudo de caso, do tipo exploratório. Utiliza-se, para a coleta de dados, a observação direta, filmagem com gravação, fotografias e entrevista semiestruturada. Os resultados preliminares apontam para uma prática docente orientada no modelo tradicional, sem clareza do uso do LIE, subutilizando as tecnologias, em detrimento de metodologias.

Palavras-chave: LIE, Prática pedagógica, Ensino de Matemática, Metodologia Sequência Fedathi.

Introdução

O uso das tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem configura-se num grande desafio tanto para o professor como para o aluno. Nota-se que ainda é complexo

¹ Doutoranda em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará, mestra em Informática Educativa e licenciada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará - UECE.

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Professora adjunta da Universidade federal do Ceará-UFC/FACED. Pesquisadora nas áreas de Educação Matemática, Tecnologias digitais e metodologias do ensino de matemática.

³ Doutor em Matemática pelo IMPA, Professor de Pós-Graduação em Educação Brasileira da FACED/UFC com área de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias digitais.

para o docente, integrá-las à sua prática pedagógica, (...) “a grande maioria dos professores ainda continua privilegiando a velha maneira com que foram ensinados, reforçando o velho ensino, afastando o aprendiz do processo de construção do conhecimento.” (MORAES, 2013, p. 58).

A partir da concepção de uso, centrados puramente no ensino, os meios informáticos são empregados como meras tecnologias usadas pelo professor; ocorrendo simplesmente a substituição do quadro branco e do pincel pela tela do computador e do *mouse*, para transmitir conteúdos prontos. Visto desta forma, percebe-se que não há uma preocupação na busca do saber fazer, do criar condições mais favoráveis para o ensino reflexivo e participativo na aprendizagem dos conteúdos, a partir dos modernos recursos tecnológicos digitais.

Percebe-se, então que é relevante pensar sobre como incorporar a cultura da informática educativa ao processo educacional, uma vez que existe uma carência de “formação do profissional capaz de mediar a interação aluno-computador.” (VALENTE, 2012, p. 1). Em face desta problemática, este estudo buscou, na primeira fase da pesquisa, descrever a prática pedagógica de um professor de matemática, em situação de uso do computador, para averiguar de que forma seria possível redimensionar a prática pedagógica no contexto da informática educativa.

Desse modo, questionamos os modelos de ensino centrados na transmissão e memorização de conteúdos, e ressaltamos os modelos que contemplem a aprendizagem baseada na reflexão, criticidade e autonomia do aluno, privilegiando os aspectos cognitivos, visando o aprender fazendo, para fazer.

Para isso, esta pesquisa investiga as possibilidades de aliar a metodologia Sequência Fedathi⁴ à prática pedagógica do professor para potencializar o uso do computador no fazer docente de forma a dar-lhe mais criticidade no trato com as tecnologias e o LIE.

⁴ Metodologia criada e desenvolvida por um grupo de educadores matemáticos do Estado do Ceará conhecido como “Grupo Fedathi”. É uma proposta centrada no ensino da matemática e tem como base a engenharia didática. Borges Neto *et al*, (2007)

1. O professor e as tecnologias digitais: um breve olhar questionador

Com a inserção das tecnologias digitais no campo educacional, houve a modernização da escola, a virtualização da sala de aula, das ações educativas e a ampliação dos ambientes de aprendizagem; tornando-os tanto presenciais como semipresenciais.

Ao longo desse processo, o computador vem se consolidando como importante recurso de suporte pedagógico no ensino, estabelecendo outro significado às práticas pedagógicas, em todas as áreas do conhecimento.

Mas, em relação aos dispositivos digitais, ainda se faz necessário responder a perguntas como as seguintes: Qual é o método que o professor utiliza para potencializar o uso do computador em sua prática? De que forma se está tirando proveito dessa tecnologia? Qual a relação do uso de *softwares* educativos no LIE e a metodologia do professor? A este respeito, apontamos, a seguir, estudos sobre as experiências realizadas no Brasil, por estudantes de pós-graduação.

Mota (2010) e Rocha (2008) apresentam em suas pesquisas como as tecnologias digitais estão possibilitando outras formas de ensinar e de aprender. Todavia, essas mesmas pesquisas revelam que há professores sem formação adequada para articular em suas práticas o uso do computador como instrumento pedagógico.

Um exemplo bastante significativo do uso desses dispositivos no ensino é mostrado na educação matemática, disciplina, em que os alunos sentem dificuldades e, muitas vezes, permanecem com elas por toda a educação básica e ensino superior.

Mota (2010), em sua pesquisa de mestrado, utilizou lápis, papel e o *software Winplot*, para propor atividades que possibilitassem ao aluno do primeiro ano do curso de Licenciatura em matemática desenvolver a habilidade de visualizar e representar planos, cilindros e quádras no próprio ambiente digital. O autor aplicou sequências didáticas, em suas atividades para o aluno desenvolver habilidades de visualização de figuras espaciais, e, assim, amenizar as dificuldades da aprendizagem na construção de figuras geométricas.

Rocha (2008, p. 13), em sua tese, explorou análises de sistematização de ações que propiciaram o ensino de matemática com o uso do computador em consonância com os conteúdos curriculares estudados em sala de aula, de forma que possibilitasse ao professor adquirir autonomia e criticidade sobre o uso desse instrumento nas aulas de matemática. Mas, advertiu para o fato de que o professor deve “sair da posição do ensino tradicional

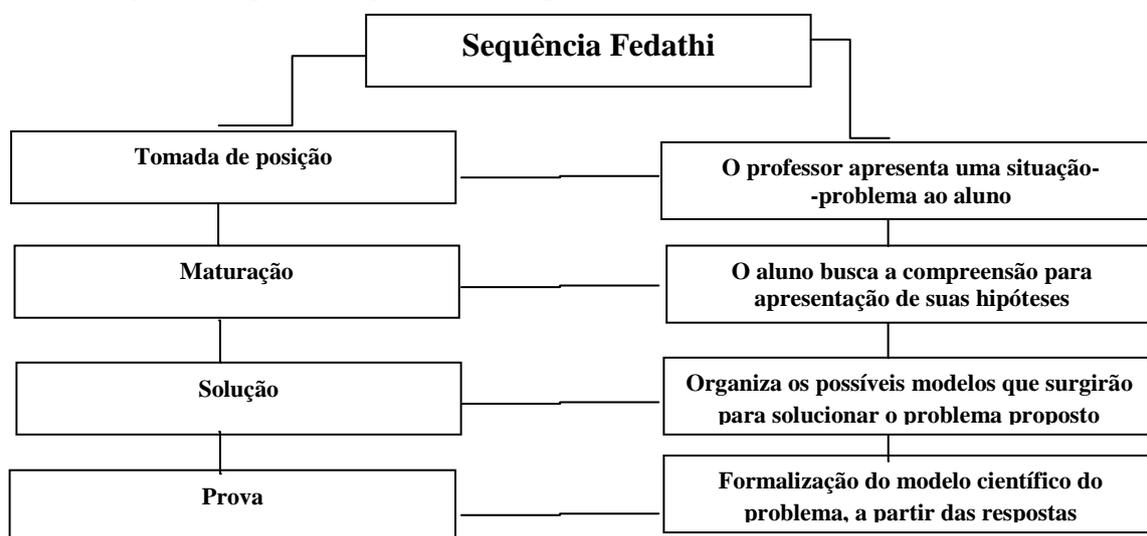
(...) para adquirir conhecimentos sobre como utilizar tecnologias digitais”, e, assim, poder enriquecer seus métodos e estratégias com outras possibilidades.

Nóvoa (2012, p. 14) afirma que há “*um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas, de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer*”. O autor declara que “*certos professores que têm genuinamente uma enorme vontade de fazer de outro modo e não sabem como.*” Ele defende uma escola centrada na aprendizagem, e essa aprendizagem implica em alunos e conhecimentos.

Considerando tais reflexões, é necessário acrescentar, segundo Schön (2000) que a formação do professor, deve estar centrada numa prática reflexiva necessária para criar condições de análise, de crítica e de atitudes autônomas dos educandos.

Borges Neto *et al.* (2007) defende em sua proposta que o professor primeiramente apresente o problema ao aluno; no segundo momento, dê oportunidade para ele, aluno, compreender e apresentar suas hipóteses acerca do problema apresentado; no terceiro momento, organizar os possíveis modelos que surgirão para solucionar o problema proposto e, por último, no quarto momento, o professor poderá formalizar um modelo de resolução do problema, a partir das respostas apresentadas pelos alunos e o modelo científico. A partir de então, o professor poderá implementá-la no ambiente computacional.

Vejamos o quadro explicativo a seguir:



Fonte: a autora

De acordo com as orientações do quadro acima, todas as etapas poderão ser planejadas mediante algumas estratégias apontadas pelo autor, como:

- Cada atividade deverá conter orientação e clareza necessária para a boa compreensão do aluno;

- As atividades propostas pelo professor deverão orientar o trabalho que os alunos irão desenvolver;
- As aulas não poderão ser meramente expositivas;
- As atividades deverão tratar de: pesquisas, experimentações, troca de informações, resolução de problemas, tomadas de decisões, registros e divulgação dos conhecimentos construídos; e ainda,
- As atividades deverão estimular a curiosidade, a polêmica e o debate entre os alunos.

Consideramos relevantes todas as etapas da metodologia Sequência Fedathi e, portanto, aplicá-la-emos na segunda etapa da pesquisa de campo, no intuito de contribuir para a conscientização na prática docente do uso das tecnologias digitais.

2. Procedimentos Metodológicos da pesquisa

Este estudo é de caráter exploratório, de cunho qualitativo, inserido numa abordagem que contempla a compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos sujeitos.

O professor, objeto de investigação, elegeu o *Software* educativo *Winplot*⁵ e um conteúdo de matemática, para o desenvolvimento e aplicações de situações didáticas, que foram executadas no laboratório de informática.

A escolha do *software*, pelo professor, deu-se por três razões: ser uma ferramenta de fácil uso para os alunos manipularem-na; tratar-se de *software* gratuito, disponível para *download* na *internet* e; pela economia de memória, o que facilitaria o manuseio pelo aluno. Quanto ao conteúdo de matemática, o professor apontou o ensino de funções. Conteúdo que seria dado em sala de aula e explorado, posteriormente, no laboratório de informática. A partir deste ponto, descrevo a prática do professor, que se constituiu em dois encontros realizados.

2.1 Os métodos adotados: O estudo de caso

Os métodos foram pautados na observação da prática docente no LIE, em que acompanhamos a instalação do *software Winplot* por professor e alunos, bem como a

⁵ Foi criado em 1985 por Richard Parris, professor da Philips Exeter Academy, localizada nos Estados Unidos. Para acessar o software basta, simplesmente, pesquisar na *internet* pelo próprio nome do software. (MOTA, 2010, p. 42)

exploração do *software* para reconhecimento e manipulação de seus aplicativos. Em seguida, os alunos foram motivados pelo professor a construir o gráfico da função do 1º grau: $f(x) = x + 1$, entre outras atividades que serão detalhadas a seguir, de acordo com o que foram descritos nos encontros.

3.1.1 O primeiro encontro:

Atividade proposta - Instalação do *software Winplot*

No primeiro encontro, realizado no dia 7 de maio de 2012, o professor apresenta a pesquisadora aos alunos e explica o que vai ser realizado. Após este momento, e de acordo com a aceitação dos alunos em participar como sujeitos secundários do processo, o professor inicia a aula.

Neste instante, a pesquisadora faz as observações, sem intervenção, registrando-as mediante filmagem e gravação da aula, focando na postura do professor. Eis a transcrição de parte das ações realizadas, analisando a prática pedagógica do professor, com o uso do *Winplot*. O objetivo da atividade foi levar o aluno a se familiarizar com o *software*, para posteriormente saber aplicá-lo nas atividades com a matemática.

Início da atividade: O professor pede aos alunos para ligarem os computadores, acessarem a *internet* para pesquisarem e instalarem o *software Winplot* nas máquinas. Durante a realização da atividade, os estudantes se depararam com as seguintes dificuldades: pesquisar o referido *software*, fazer *download* e instalá-lo no computador. A segunda dificuldade identificada foi colocar os alunos para usarem os recursos do *Winplot*.

A primeira dificuldade apresentada foi resolvida pelo professor da seguinte forma: o professor pede a um dos alunos, que já domina os recursos da *internet*, para copiar no *pen drive* o programa e fazer a instalação em todos os computadores do laboratório. Esse procedimento levou mais ou menos 60 minutos, restando apenas 40 minutos para o término da aula. Depois de resolvida esta problemática, o professor senta à frente do computador, pega o *mouse* e mostra aos alunos, como utilizar o *Winplot*. Os passos descritos a seguir descrevem parte da ação pedagógica do professor, para solucionar a segunda dificuldade, apresentando-se o discurso dele com a turma para a execução dos procedimentos.

Diz o professor:

– Ó, eu vou falando e vocês vão fazendo do jeito que eu disser, digite tanto, aí vocês digitam, ok? Olha aqui, é só pra você ver a rapidez.

– Vamos lá, clica em janela.

Em seguida, o aluno “B”, no outro computador, executa o procedimento e fala:

– Janela.

O professor se dirige ao aluno “ C ” e aponta para a tela do computador, mostrando o recuso “janela”, porque o aluno não sabia como acessá-la. Os outros alunos conseguiram achar o recurso.

Novamente o professor diz em voz alta, para todos observarem o que estava aparecendo na tela do computador e exclama:

– Nós vamos trabalhar em duas dimensões! Então clica em 2-dim, pronto, né isso? E assim, o professor vai desenvolvendo a atividade no computador, até o momento em que ele finaliza a aula, avisando que no próximo encontro abordará a construção do gráfico da função do 1^o grau, usando o *Winplot*. As figuras 1 e 2, abaixo mostram a postura do professor frente ao computador, durante o primeiro encontro.



Figura 1



Figura 2

Depois desta fase, inicia-se a aula, propriamente dita, de matemática no ambiente digital com a atividade sobre o conteúdo de função.

3.1.2 Segundo encontro:

Atividade proposta – Construir o gráfico da função do 1^o grau: $f(x) = x + 1$

No encontro, realizado no dia 14 de maio de 2012, o professor desenvolve as atividades no *software Winplot* sobre o conteúdo de função.

Os recursos didáticos utilizados na aula foram quadro branco, pincel e computador. Durante a exploração da atividade, os estudantes se depararam com outras dificuldades: domínio do conteúdo de matemática, e domínio das ferramentas do *Winplot*, para a construção de gráficos.

Quanto à primeira dificuldade, o professor usou o quadro branco do laboratório para explicar o conteúdo e construir o gráfico da função, cabendo aos alunos implementá-lo no *software*, logo após sua explicação, como pode ser visto nas figuras 3 e 4, apresentadas abaixo, as quais foram capturadas dos vídeos.

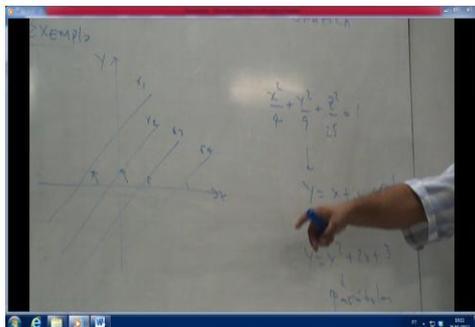


Figura 3

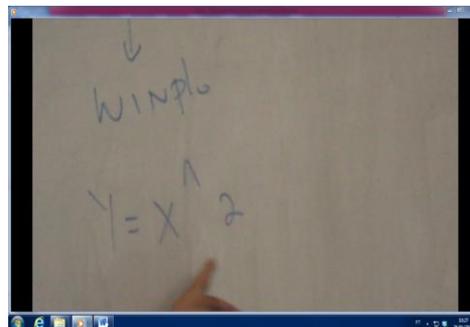


Figura 4

Em relação, à segunda dificuldade, o professor permanece com a mesma postura do primeiro encontro, ou seja, novamente, senta-se à frente do computador e inicia a atividade para os alunos repetirem os mesmos passos realizados por ele. Acessado o programa, o professor faz as seguintes colocações, verbalizando em voz alta:

– Aí você vai clicar em equação.

Alguns alunos respondem:

– Equação. - diz o aluno “D”.

O aluno “E” também repete: “ equação.”

E o aluno “A” também diz: “ equação.”

Por sua vez, o professor enfatiza:

– Equação. Clicaram? Pronto!

O aluno “D” finaliza, dizendo: “ equação.”

O professor dá outra ordem pedindo o seguinte:

_ Clica em explícita. Né isso? Pronto! Tá vendo ali “x”, vamos fazer o gráfico da reta; digita x.

O aluno “D” pergunta: “O que mais?”

O professor complementa: _ “ + 1” e acrescenta: _ “ x +1, certo?”

Novamente o professor se direciona para um dos alunos e ajuda-o a realizar a atividade. Dessa forma, o professor prossegue até finalizar a aula, enquanto todos continuam repetindo o que lhes é pedido para executar.

A figura 5, capturada da máquina fotográfica e a figura 6, retirada da filmagem, apresentam a postura do professor diante da segunda dificuldade enfrentada pelos alunos.



Figura 5



Figura 6

No item a seguir, apresentamos os resultados preliminares da pesquisa e as considerações finais, até então analisadas.

3. Resultados apresentados na primeira fase da pesquisa de campo

A partir das observações realizadas, os resultados parciais constataram que a prática pedagógica do professor, mesmo fazendo uso dos modernos recursos tecnológicos, continuou sendo pautada pelo modelo tradicional de ensino expositivo, não prevalecendo o diálogo, a troca, o pensamento reflexivo, o espírito de negociação entre os atores professor/aluno e aluno/aluno, como agentes do processo educacional que interagem de forma igualitária.

De acordo com Libâneo (1994, p. 178) “*cada aula é uma situação didática específica no qual os objetivos e os conteúdos se combinam com métodos e formas didáticas,*” que resultem na assimilação ativa de conhecimentos e habilidades produzidas pelos alunos, o que não aconteceu.

A partir desses resultados, apontamos a metodologia Sequência Fedathi, de Borges Neto (2007) como possível potencializadora da prática pedagógica do professor para desenvolver nas regências de suas aulas, realizadas em LIE, atividades nas quais os alunos possam participar de forma mais atuante, articulando conteúdos de função, na construção do conhecimento e na compreensão de gráficos, numa perspectiva crítica e reflexiva.

O próximo passo da pesquisa será construir com o professor as estratégias de ensino para serem trabalhadas na fase posterior e sistematizar um modelo de formação

docente que venha a enriquecer a prática pedagógica do professor, em laboratório de informática.

Dessas reflexões, observa-se que tanto as pesquisas focadas na educação à distância, quanto aquelas voltadas para a educação presencial que utilizam os meios informáticos, trazem, no geral, a questão da integração das novas tecnologias na sala de aula, virtual ou presencial, e devem estar articuladas ao trabalho pedagógico do professor, mediado pelas tecnologias.

4. Referências Metodológicas

BORGES NETO, H; CUNHA, Francisco Gêvane Muniz; LIMA, Ivoneide Pinheiro, & SOUZA; Maria José Araújo. *A Sequência de Fedathi*, 2007.

LIBÂNIO, José Calos. *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez editora, 2001.

MORÃES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas*. [on line]. Disponível em: <http://twingo.ucb.br/jspui/bitstream/10869/530/1/O%20Paradigma%20Educatonal%20Em%20erg%C3%A4Ante.pdf>. Acessado em jan/2012.

MOTA, Janine Freitas. *Um estudo de planos, cilindros e quádras, explorando seções transversais, na perspectiva da habilidade de visualização, com software winplot*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, BH, 2010.

NÓVOA, Antônio. *Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo*. Palestra em forma de livreto. Sinpro, SP. [Online]. Acessado em: http://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf, 2012.

ROCHA, Elizabeth M. Rocha. *Tecnologias digitais e ensino de matemática: compreender para realizar*. Tese de doutorado em Educação, Universidade Federal do Ceará – UFC, 2008.

SCHÖN, D. A. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo desing para o ensino e aprendizagem*. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

VALENTE, J.A. *Formação de Profissiopnais na área de Informatica em Educação*. In: VALENTE JA. (Org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Grafica Central Unicamp, 1998, v. p. 139-164.